

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-167042

(43)Date of publication of application : 23.06.1998

(51)Int.CI.

B60T 13/12

(21)Application number : 09-337061

(71)Applicant : ROBERT BOSCH GMBH

(22)Date of filing : 08.12.1997

(72)Inventor : EBERHART SCHUNK

(30)Priority

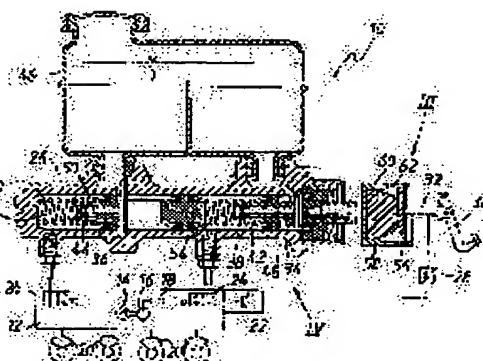
Priority number : 96 19651153 Priority date : 10.12.1996 Priority country : DE

(54) HYDRAULIC BRAKE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To step and move a brake pedal in the case where a separation valve to separate a displacement chamber of a master brake cylinder from a wheel braked cylinder is closed by devising it possible to carry out external force brake operation while a piston is in an idling stroke.

SOLUTION: Central valves 42, 44 built in both of pistons 34, 36 are closed first when the pistons 34, 36 are made to slide in a master brake cylinder 26 by their respective valve opening processes, and an idling stroke in length of a valve opening process of the pistons 34, 36 is generated. During this idling stroke, pressure is not formed in displacement chambers 38, 40, when the pistons 34, 36 move the slide, the central valves 42, 44 are first closed, pressure is formed by pushing them further into the master brake cylinder 26, and it is possible to carry out external force brake operation. Consequently, it is possible to step on a brake pedal during the external force brake operation in the case when a separation valve is closed.



[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-167042

(43)公開日 平成10年(1998)6月23日

(51)Int.Cl.⁶

B 6 0 T 13/12

識別記号

F I

B 6 0 T 13/12

Z

審査請求 未請求 請求項の数16 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-337061

(22)出願日 平成9年(1997)12月8日

(31)優先権主張番号 19651153.4

(32)優先日 1996年12月10日

(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

(71)出願人 390023711

ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
ミット ベシユレンクテル ハフツング
ROBERT BOSCH GESELL
SCHAFT MIT BESCHRAN
KTER HAFTUNG
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト
(番地なし)

(72)発明者 エーバーハルト シュンク
ドイツ連邦共和国 ランダウ アイヒボル
ンシュトラーセ 11

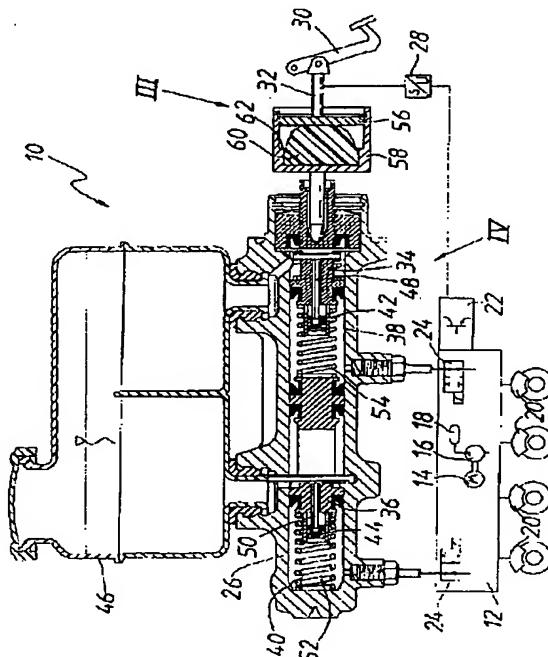
(74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 油圧ブレーキ装置

(57)【要約】

【課題】 油圧ブレーキ装置のマスターブレーキシリンダのディスプレースメント室をホイールブレーキシリンダから分離する分離弁が閉じている場合に、ブレーキペダルを踏み動かし得るようにする。

【解決手段】 マスターブレーキシリンダ(26)のピストン(34・36)が延長された空行程を有している。ピストン(34・36)は空行程中はマスターブレーキシリンダ内に圧力を生ぜしめない。ピストンの空行程中は外力ブレーキ操作が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外力ブレーキ操作のためのブレーキ力目標値信号発生器としての、筋力によって操作可能なマスターブレーキシリンダと、マスターブレーキシリンダの後方に接続されていて外力ブレーキ操作中にマスターブレーキシリンダをホイールブレーキシリンダから分離する分離弁と、外力ブレーキ操作のための、ホイールブレーキ圧力制御弁装置を有するホイールブレーキシリンダが接続されている外部エネルギー源とを有し、ホイールブレーキシリンダは、外部エネルギー源が故障した場合に、マスターブレーキシリンダによってブレーキ圧力を供給可能であり、更にシミュレータばね部材を有し、このシミュレータばね部材は、マスターブレーキシリンダのピストンをその基本位置に押して、筋力ブレーキ装置若しくは補助力ブレーキ装置の距離と力との関係に類似した距離と力との関係をピストンに生ぜしめる形式の油圧ブレーキ装置において、マスターブレーキシリンダ(26)のピストン(34・36)が延長された空行程を有しており、その際ピストン(34・36)は空行程中はマスターブレーキシリンダ内に圧力を生ぜしめず、この空行程中には外力ブレーキ操作が行われるようにしたことを特徴とする、油圧ブレーキ装置。

【請求項2】 ピストン(34・36)の空行程の長さがほぼ10mmであることを特徴とする、請求項1記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項3】 ピストン(34・36)の空行程の長さがピストン(34・36)の全行程の長さのほぼ1/3～2/3であることを特徴とする、請求項1記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項4】 マスターブレーキシリンダ(26)のピストン(34・36)が中央弁(42・44)を有しており、この中央弁は、ピストン(34・36)が基本位置にある場合に、開かれていて、この中央弁を通してマスターブレーキシリンダ(26)のディスプレースメント室(38・40)がブレーキ液貯蔵タンク(46)に連通しており、その際、延長されたピストン空行程を具現するために、中央弁(42・44)の弁開放行程が延長されていることを特徴とする、請求項1から3までのいずれか1項に記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項5】 マスターブレーキシリンダ(26)が漏れ孔を有しており、ピストン(34・36)が基本位置にある場合に、この漏れ孔を通してマスターブレーキシリンダ(26)のディスプレースメント室(38・40)がブレーキ液貯蔵タンク(46)に連通しており、その際、延長されたピストン空行程を具現するために、ピストン(34・36)の行程方向でのピストン(34・36)からの漏れ孔の間隔が増大せしめられていることを特徴とする、請求項1から3までのいずれか1項に記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項6】 ブレーキ装置(10)が、タンデム形マ

スターブレーキシリンダ(26)を有する2回路ブレーキ装置として構成されており、その際、マスターブレーキシリンダ(26)は各ピストン(34・36)のためにそれぞれ1つのシミュレータばね部材(52・54)を有していることを特徴とする、請求項1から5までのいずれか1項に記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項7】 シミュレータばね部材(52・54)が累進的なばね特性曲線を有していることを特徴とする、請求項1から6までのいずれか1項に記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項8】 両方のシミュレータばね部材(52・54)が互いに異なったばねこわさを有していることを特徴とする、請求項6記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項9】 シミュレータばね部材の一方(52)が初ばね力を有しているか、若しくは他方のシミュレータばね部材(54)よりも大きな初ばね力を有していることを特徴とする、請求項6記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項10】 マスターブレーキシリンダ(26)が更に別のシミュレータばね部材(60)を有しており、この更に別のシミュレータばね部材を介して、マスターブレーキシリンダ(26)の1つのピストン(34)にブレーキ操作のために力を作用せしめ得るようにしたことを特徴とする、請求項6記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項11】 更に別のシミュレータばね部材(60)がエラストマを有していることを特徴とする、請求項10記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項12】 更に別のシミュレータばね部材が鋼ばね(64)を有していることを特徴とする、請求項10記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項13】 更に別のシミュレータばね部材が、累進的なばね特性曲線を有する鋼ばねを有していることを特徴とする、請求項10記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項14】 更に別のシミュレータばね部材が、マスターブレーキシリンダ(26)の1つのピストン(34)のしゅう動に必要な力に達する前に、小さなブレーキペダル行程を許容することを特徴とする、請求項10記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項15】 油圧ブレーキ装置が、マスターブレーキシリンダ(26)のディスプレースメント室(38・40)の1つと、これに所属している分離弁(24)との間に、油圧弾性部(66・68)を有しており、この油圧弾性部は、中央弁(42・44)が閉じた後に、操作力が増大する状態で更に別のピストン行程を許容することを特徴とする、請求項4記載の油圧ブレーキ装置。

【請求項16】 付加的な油圧弾性部(66・68)が、補助力ブレーキ操作の場合に、付加的な弁(70)によって遮断されていることを特徴とする、請求項15記載の油圧ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、外力ブレーキ操作のためのブレーキ力目標値信号発生器としての、筋力によって操作可能なマスターブレーキシリンダと、マスターブレーキシリンダの後方に接続されていて外力ブレーキ操作中にマスターブレーキシリンダをホイールブレーキシリンダから分離する分離弁と、外力ブレーキ操作のための、ホイールブレーキ圧力制御弁装置を有するホイールブレーキシリンダが接続されている外部エネルギー源とを有し、ホイールブレーキシリンダは、外部エネルギー源が故障した場合に、マスターブレーキシリンダによってブレーキ圧力を供給可能であり、更にシミュレータばね部材を有し、このシミュレータばね部材は、マスターブレーキシリンダのピストンをその基本位置に押して、筋力ブレーキ装置若しくは補助力ブレーキ装置（非常ブレーキ装置）の距離と力との関係に類似した距離と力との関係をピストンに生ぜしめる形式の油圧ブレーキ装置に関する。この油圧ブレーキ装置は通常は外力によって操作され、非常時には筋力によって操作可能である。

【0002】

【従来の技術】このような形式のブレーキ装置はドイツ連邦共和国特許出願公開第4322182号明細書によって公知である。この公知のブレーキ装置はポンプ駆動電動モータによって駆動される油圧ポンプの形の外部エネルギー源を有しており、この油圧ポンプは油圧アキュムレータに圧力ブレーキ液を供給し、油圧アキュムレータは圧力ブレーキ液を貯蔵する。油圧アキュムレータにはホイールブレーキシリンダが接続されており、その際、ホイールブレーキシリンダ内のホイールブレーキ圧力はホイールブレーキ圧力制御弁装置によって調整可能である。このホイールブレーキ圧力制御弁装置は普通は各ホイールブレーキシリンダのために1つのブレーキ圧力増圧弁と1つのブレーキ圧力減圧弁とを有している。これらの増圧弁及び減圧弁は1つの弁にまとめるこどもできる。

【0003】外力によるブレーキ操作のためのブレーキ力目標値信号発生器として、この公知のブレーキ装置はブレーキペダルと周知のマスターブレーキシリンダとを有しており、このマスターブレーキシリンダは、外力ブレーキ操作のために、後方に接続されている分離弁によってホイールブレーキシリンダから分離可能である。ホイールブレーキ圧力はブレーキペダル行程又はその操作力若しくは生ぜしめられたマスターブレーキシリンダ圧力に関連して調整され、その際ホイールブレーキシリンダ内には、前後の車輪で、またスキッドコントロール操作の場合には更に左右の車輪で、異なった圧力を生ぜしめることができる。

【0004】この公知のブレーキ装置のマスターブレーキシリンダは有利にはタンデム形のマスターブレーキシリンダであり、その両方のディスプレースメント室の少なくとも一方に所属して、前ホイール（前車輪）ブレ

10

キシリンダが設けられている。外部エネルギー源が故障した場合には、筋力によって非常ブレーキをかけることができる。

【0005】タンデム形のマスターブレーキシリンダのディスプレースメント室は、分離弁を閉じた状態での外力ブレーキ操作の際に、ピストン行程が行われるように構成されている。ディスプレースメント室の1つに入っているブレーキ液はマスターブレーキシリンダの操作によってマスターブレーキシリンダからブレーキ液貯蔵タンク内に押し出され、したがって分離弁が閉じた状態でのピストン行程が可能である。ディスプレースメント室の1つに挿入されているシミュレータばねはピストン運動に一次比例して増大する力をピストンに作用させ、したがって自動車の運転者はより大きなペダル行程のためにはより大きな操作力を作用させなければならない。操作力は一次比例のシミュレータばねを使用して、一次比例的に増大させることもできるし、あるいは累進的に増大させることもできる。

【0006】

20

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、最初に述べた形式の油圧ブレーキ装置において、マスターブレーキシリンダのディスプレースメント室をホイールブレーキシリンダから分離する分離弁が閉じている場合に、ブレーキペダルを踏み動かし得るようにすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため本発明の構成では、最初に述べた形式の油圧ブレーキ装置において、マスターブレーキシリンダのピストンが

30

延長された空行程を有しており、その際ピストンは空行程中はマスターブレーキシリンダ内に圧力を生ぜしめず、この空行程中には外力ブレーキ操作が行われるようになした。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の有利な実施の形態は、請求項2以下に記載したとおりである。

【0009】

【実施例】以下においては、図面に示した実施例に基づいて、本発明の構成を具体的に説明する。

40

【0010】図1に示した本発明による油圧ブレーキ装置10は、外部エネルギー源を備えたブレーキ機構12を有しており、外部エネルギー源はポンプ駆動モータ14と、油圧ポンプ16とを有している。油圧ポンプ16は圧力ブレーキ液を油圧アキュムレータ18に充てんする。油圧アキュムレータ18の圧力ブレーキ液はホイールブレーキシリンダ20を操作するのに役立ち、その際、ホイールブレーキ圧力は個々のホイールごとに、周知の形式で各ホイールブレーキシリンダ20に対して例えば1つの増圧弁と1つの減圧弁とを有しているホイールブレーキ圧力制御弁装置（図示せず）によって、調整

50

可能である。このような外力ブレーキ機構12はそれ自体周知である。ホイールブレーキ圧力制御弁装置及びポンプ駆動モータ14を制御するために、ブレーキ機構12は電子制御装置22を有している。このブレーキ機構12は自体公知のアンチスキッド装置又はスキッドコントロール装置を有することができる。

【0011】油圧ブレーキ装置の両方の前車軸ブレーキ回路は2つの分離弁24を介してタンデム形マスターブレーキシリンダ26に油圧接続されている。これらの分離弁24はその基本位置においては開いている2ポート2位置弁であって、外力ブレーキ操作中は、その閉鎖位置に制御され、したがってマスターブレーキシリンダ26はブレーキ機構12から油圧的に分離される。

【0012】マスターブレーキシリンダ26はブレーキ力目標値信号発信器として役立つ。マスターブレーキシリンダ26は距離センサ28を有していて、この距離センサ28によってブレーキペダル30の運動がペダルロッド32のところで取り出され、電気信号に変換され、電子制御装置22に供給される。電子制御装置22はブレーキペダル22の踏み込み量に関連するホイールブレーキ圧力をホイールブレーキシリンダ20内に生ぜしめる。この場合ホイールブレーキ圧力は各ホイールブレーキシリンダ20内で個々に調整可能である。距離センサ28の代わりに、あるいは付加的に、ブレーキペダル30の踏み込み力を測定する力測定器(図示せず)を設けることもできる。

【0013】マスターブレーキシリンダ26は2つのピストン、すなわち、ブレーキペダル30によってペダルロッド32を介してマスターブレーキシリンダ26内に機械的に押し込み可能なロッドピストン34と、このロッドピストン34によってマスターブレーキシリンダ26内に生ぜしめられる圧力によって駆動される浮動ピストン36とを有している。各ピストン34・36に所属して、それぞれ1つのディスプレースメント室38・40が設けられている。

【0014】両方のピストン34・36は内蔵されている中央弁42・44を有しており、この中央弁42・44は、ピストン34・36が図示の基本位置にある場合に、開かれており、したがって、ディスプレースメント室38・40は、マスターブレーキシリンダ26上に載着されているブレーキ液貯蔵タンク46と連通している。中央弁42・44のプランジャー48・50は次のような長さに構成されている。すなわち、ほぼ5mmの弁開放行程が行われるように、換言すれば中央弁42・44の弁開放行程が、中央弁の弁開放行程が約0.5~1mmである公知のマスターブレーキシリンダと比較して何倍も長くされているように、構成されている。中央弁42・44は、ピストン34・36がそれぞれの弁開放行程だけマスターブレーキシリンダ26内にしゅう動せしめられたときに初めて閉じられるので、ピストン34

・36の、弁開放行程の長さの空行程が生じる。

【0015】各ピストン34・36の空行程はほぼ5mmであり、合わせて10mmである。空行程中は、それぞれのディスプレースメント室38・40は、開かれている中央弁42・44を通してブレーキ液貯蔵タンク46と連通しており、このためディスプレースメント室38・40内には圧力は形成されない。ピストン34・36が空行程だけしゅう動すると初めて、その中央弁42・44が閉じ、ピストン34・36をマスターブレーキシリンダ26内に更に押し込むことによって、所属のディスプレースメント室38・40内に圧力が形成される。図示の実施例では合わせてほぼ10mmである両方のピストン34・36のこの空行程は、分離弁24が閉じられていて、したがってブレーキ液をディスプレースメント室38・40からホイールブレーキシリンダ20内に押し出すことができない外力ブレーキ操作中に、ブレーキペダル30を踏み込んで、これによって、特に距離センサ28を使用する場合に、外力ブレーキ操作を行うことを、可能にする。

【0016】マスターブレーキシリンダ26内には圧縮コイルばね52・54がシミュレータばね部材として設けられており、これらの圧縮コイルばね52・54はピストン34・36をその基本位置に押す。浮動ピストン36を負荷する圧縮コイルばね52はマスターブレーキシリンダ26の閉じられている端壁に支えられている。ロッドピストン34を負荷する圧縮コイルばね54は浮動ピストン36に支えられている。これら両方の、シミュレータばね部材として役立つ圧縮コイルばね52・54は、自動車の運転者に、ブレーキペダル30の踏み込みの際にブレーキペダル力が増大する通常のブレーキ操作感覚を与えるために、筋力で操作され場合によりブレーキ力増力器の補助作用を有するブレーキ装置において公知である大きさのブレーキペダル30の踏み込み力を、要求する。

【0017】ピストン34・36内に中央弁42・44を有している図示のタンデム形マスターブレーキシリンダ26の代わりに、漏らし孔を有する自体公知の構造のタンデム形マスターブレーキシリンダを使用することもできる。この場合、これらの漏らし孔を通して、ピストンが基本位置にある場合に、ディスプレースメント室がブレーキ液貯蔵タンク46と連通し、ピストンをマスターブレーキシリンダ内に押し込む際にこれらの漏らし孔をピストンが覆い、これによってディスプレースメント室がブレーキ液貯蔵タンク46から分離され、ディスプレースメント室内に圧力を形成することができる。この場合本発明によるピストンの空行程は次のようにして生ぜしめられる。すなわち、ピストンシール部材からの漏らし孔の間隔をピストンのしゅう動方向に増大させるのである。このことは、既存のマスターブレーキシリンダにおいて次のようにして簡単に行うことができる。すな

わち、ピストンシール部材を所望の空行程だけずらしてピストンに取り付けるのである。

【0018】ブレーキペダルを踏み込む際の距離と力との関係は普通は直線的ではなく、累進的である。換言すれば、ブレーキペダルの踏み込みのために必要な力は、ペダル踏み込み行程の増大につれて二次関数比例的に増大する。自動車の小さな減速度から中位の減速度までに対するは1つの調節範囲が生じ、この調節範囲においてはブレーキペダルを踏み込む際のペダル力はわずかに増大し、したがってブレーキ力を好適に調節することができる。この調節範囲は道路交通において普通行われるブレーキ操作を包含する。この調節範囲に統いて大きな減速度のための累進的な調節範囲があり、この累進的調節範囲においては、ブレーキペダルを累進的な強さで踏み込まないと、ブレーキペダルを更に踏み動かして、大きなブレーキ力を生ぜしめることができない。自動車の運転者は、ブレーキペダルを踏み込む際に、ブレーキペダルの「踏み込み硬さ」が増大する感覚を受ける。この累進的な調節範囲はブレーキをフル操作する終端調節範囲に移行する。この終端調節範囲においては、ブレーキペダル力ひいてはブレーキ力だけが増大し、ブレーキペダルはほとんど動かない。

【0019】ブレーキペダル30における力を累進的に増大させるために、シミュレータばね部材を形成する圧縮コイルばね52・54は累進的なばね特性曲線を有することができる。換言すれば、この場合ばね力は圧縮されると二次関数比例的に増大する。累進的なばね特性曲線は、圧縮コイルばね52・54の端部に向かって巻き条間隔を減少させることによって生ぜしめることができる。更に、累進的に増大するばね力は互いに異なったばねこわさの2つの圧縮コイルばね52・54によって生ぜしめることができる。特に、より大きなばねこわさを有する圧縮コイルばね、図示の実施例では浮動ピストン36を負荷する左側の圧縮コイルばね52を、初ばね力をもって、若しくは他方の圧縮コイルばね54よりも大きな初ばね力をもって、取り付けるようにする。図示の実施例ではより大きなばねこわさを有する圧縮コイルばねの初ばね力は、より小さなばねこわさを有する圧縮コイルばね54がそのピストン34の空行程によって圧縮されたときのばね力とほとんど同じ大きさである。これによって、ブレーキペダル30を踏み込む際に、まずロッドピストン34だけがそれを負荷している圧縮コイルばね54の力に抗してしゅう動せしめられる。ロッドピストン34の空行程の終わりの直前に浮動ピストン36もそれを負荷している圧縮コイルばね52の力に抗してしゅう動し始める。

【0020】ロッドピストン34がその空行程を終了すると直ちに、その中央弁42が閉じ、かつ分離弁24が外力ブレーキ操作のために閉じられているので、ロッドピストン34に所属しているディスプレースメント室3

8からブレーキ液が押し出されることはない。ディスプレースメント室38内に封じ込められている圧縮不能なブレーキ液の作用で、ブレーキペダル30が更に踏み込まれると、浮動ピストン36がロッドピストン34と一緒に動かされ、より大きなばねこわさの圧縮コイルばね52だけが圧縮される。これによって、ブレーキペダル30の踏み込みに必要な力が累進的に増大せしめられる。調節範囲内のブレーキペダル力Fと、ブレーキペダル行程Sに比例しているロッドピストン34の空行程S₁及び浮動ピストン36の空行程S₂との関係は図2に概略的に示されている。

【0021】ピストン34・36がその空行程を終了すると、外力ブレーキ操作中に分離弁24が閉じられているために、もはやブレーキ液をディスプレースメント室38・40から押し出すことができず、ピストン34・36をそれ以上マスター・ブレーキシリンダ26内に押し込むことができない。この場合、更にブレーキペダル行程が可能であるようにするために、本発明による油圧ブレーキ装置は第3の弾性部を有しており、この弾性部はブレーキペダル30をロッドピストン34と結合しているペダルロッド32内に内蔵しておくことができる。この第3の弾性部は例えば、ドイツ連邦共和国特許出願公開第4324041号明細書に記載されているような原理のガス圧型ばね部材によって構成することができる。図示の実施例では第3の弾性部はブレーキペダル30と結合されたピストン56を有しており、このピストン56はロッドピストン34と結合されたシリンダ58内でしゅう動可能である。シミュレータばね部材として、例えばポリウレタンから成る独立気泡を有するドーム形のエラストマ部材60がシリンダ58内に挿入されている。このエラストマ部材60はその材料性質上既に累進的な弾性性質を有している。この累進的な弾性性質はドーム形状によって強められる。なぜならエラストマ部材60は圧縮されると、その高さ方向の次第に増大する部分でシリンダ58の内周に密着し、したがってそれ以上半径方向に伸長することができないからである。

【0022】エラストマ部材60は初ばね力をもってシリンダ58内に挿入されており、この場合初ばね力は次のような大きさに選ばれている。すなわち、ばねこわさが大きい方の圧縮コイルばね52によって負荷されている浮動ピストン36がその空行程をほとんど終了したときに初めてエラストマ部材60が変形するように、選ばれている。このようにして、図2に概略的に示すように、ブレーキペダル力Fは、空行程S₁及びS₂を包含する調節範囲に統いて、空行程S₁までの累進的な範囲において、著しく累進的に増大する。空行程S₁までのこの累進的な範囲は、ピストン56のしゅう動行程を制限するシリンダ58内のストッパ62によって制限される。ピストン56がストッパ62に達すると直ちに、ブレーキペダル30はほとんど剛性になり、ほんのわずか

にしか踏み込むことができず、これに対しペダル力は著しく増大する（図2のS₃の右側の終端範囲）。

【0023】エラストマ部材60の代わりに、図3に示すように、例えば直線的なあるいは累進的なばね特性曲線を有する圧縮コイルばね64をシミュレータばね部材としてシリンダ58内に挿入することもできる。

【0024】第3の弾性部は、図4に示すように、マスターブレーキシリンダ回路の1つの内部に設けた弾性部によって油圧式に実現することもできる。周知の形式で、シミュレータばね66によって負荷されたシミュレータピストン68がマスターブレーキシリンダ圧力のブレーキ液によって負荷される。これによって、中央弁42・44が閉じられている場合に、シミュレータピストン68がたわむ限り、マスターブレーキシリンダ26のピストン34が更に運動することが可能である。シミュレータピストン68は、補助力ブレーキ（非常ブレーキ）操作を行う場合には、付加的な弁70によって遮断することができる。この付加的な弁70は、マスターブレーキシリンダ26のピストン36の運動によって、電磁的にあるいは機械的に操作することができる。

【0025】外部エネルギー源（14・16・18・22）が故障した場合、ブレーキペダル30を踏み込む際に分離弁24は開いたままであり、マスターブレーキシリンダ26によって自体公知の形式で筋力によるブレーキ操作が行われる。

【0026】

【発明の効果】本発明による油圧の外力ブレーキ装置は、例えば10mmの延長された空行程を備えたマスターブレーキシリンダを有しており、したがってピストンは、マスターブレーキシリンダ内に圧力が形成可能になる前に、まず空行程だけマスターブレーキシリンダ内に押し込まなければならない。空行程は、外力ブレーキ操作中に、すなわち分離弁が閉じられているためにブレーキ液をマスターブレーキシリンダからホイールブレーキシリンダ内に押し込むことができない外力ブレーキ操作中に、ピストンが運動することを可能にする。既に空行程中に、ホイールブレーキシリンダには外部エネルギー源から圧力が供給されるので、外力ブレーキ操作のためにブレーキペダル行程に損失が生じることはない。ピストンをその基本位置の方向に押すシミュレータばね部材はブレーキ操作中に所望のピストン力を作用させる。空行程を行った後に、ピストンはディスプレースメント室内

に圧力を形成する。

【0027】本発明は、既存のマスターブレーキシリンダにわずかな変化を施すだけで、実施することができる。すなわちピストン戻しばねの代わりに、ばねこわさがより大きいシミュレータばね部材を取り付け、ピストン内蔵された中央弁の弁開放行程を例えばより長い弁プランジャーを使用することによって大きな値に調整し（請求項4），あるいは例えばマスターブレーキシリンダのピストンのシール部材の位置をずらすことによって、このシール部材からの漏れ孔の間隔を大きくする（請求項5）だけでよい。そのほかの点では、既存のマスターブレーキシリンダに変化を加える必要はない。したがって本発明によるブレーキ装置は安価に製作することができ、筋力によるブレーキ操作が可能である既存の外力ブレーキ装置を安価な費用で改良することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による油圧外力ブレーキ装置の概略図である。

20 【図2】図1に示したブレーキ装置の操作距離と力との関係を示した線図である。

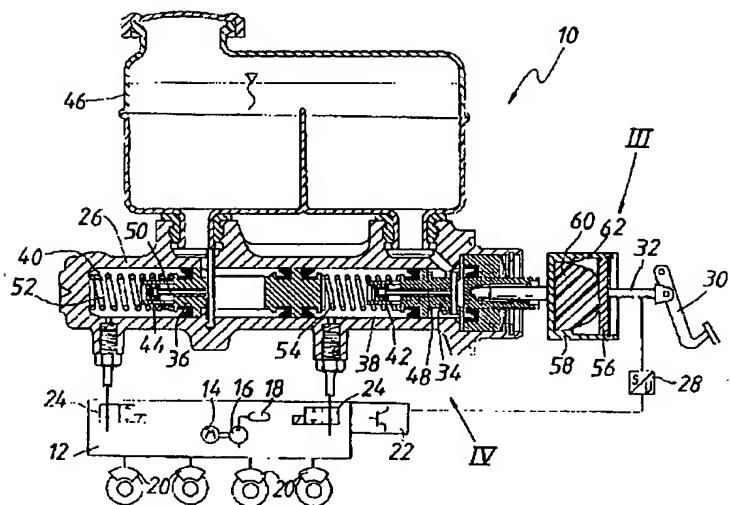
【図3】図1の矢印IIIの部分の変化実施例を示した図である。

【図4】図1の矢印IVの部分の変化実施例を示した図である。

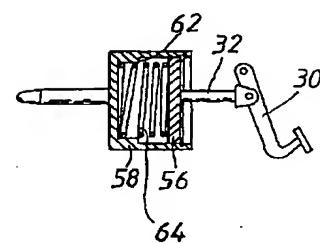
【符号の説明】

10 油圧ブレーキ装置， 12 ブレーキ機構， 14 ボンプ駆動モータ， 16 油圧ポンプ， 18 油圧アクチュエータ， 20 ホイールブレーキシリンダ， 22 電子制御装置， 24 分離弁， 26 タンデム形マスターブレーキシリンダ， 28 距離センサ， 30 ブレーキペダル， 32 ペダルロッド， 34 ロッドピストン， 36 浮動ピストン， 38 及び40 ディスプレースメント室， 42 及び44 中央弁， 46 ブレーキ液貯蔵タンク， 48 及び50 ブランジャー， 52 及び54 圧縮コイルばね， 56 ピストン， 58 シリンダ， 60 エラストマ部材， 62 ストップ， 64 圧縮コイルばね， 66 シミュレータばね， 68 シミュレータピストン， 70 弁， F ブレーキペダル力， S ブレーキペダル行程， S₁・S₂ 及びS₃ 空行程

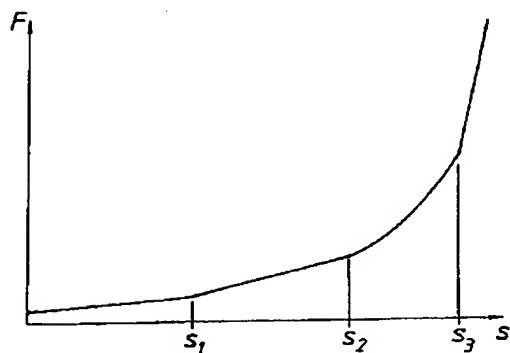
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

